

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-135996

(43)Date of publication of application : 18.05.2001

(51)Int.Cl.

H05K 13/04

H05K 13/08

(21)Application number : 11-315064

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 05.11.1999

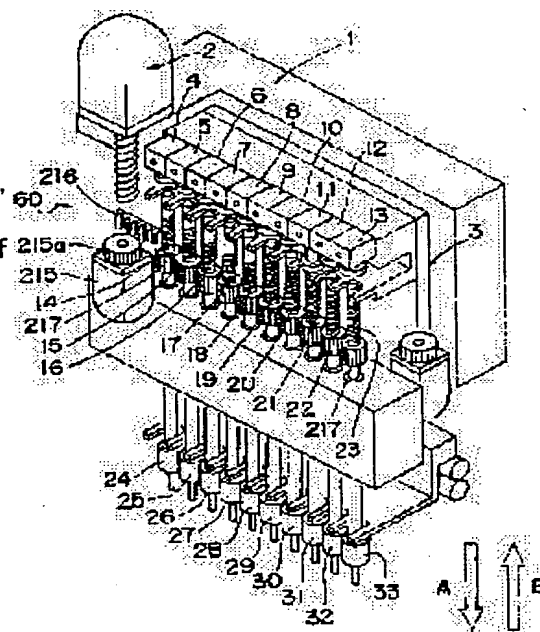
(72)Inventor : TANAKA YOICHI  
KUROKAWA TAKAHIRO  
MIMURA NAOTO  
KAKITA NOBUYUKI  
OKUDA OSAMU

## (54) METHOD AND DEVICE FOR RECOGNIZING PART, AND METHOD AND DEVICE FOR MOUNTING PART

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method and a device for recognizing a part by which parts of various heights held by a plurality of nozzles can be recognized continuously, and to provide a method and device for mounting a part.

**SOLUTION:** Driving of a head 60 is transmitted to nozzles 24 to 33, and the recognition target faces of parts 56 to 59 are controlled positionally within a recognition area L for respective recognition of parts, and they can be recognized continuously. The height of the respective recognition target face is adjusted, by using one driving part 2 and a plurality of drive transmitting parts 4 to 13 during recognition of parts.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-135996

(P2001-135996A)

(43) 公開日 平成13年5月18日 (2001.5.18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 5 K 13/04

13/08

識別記号

F I

H 0 5 K 13/04

13/08

テーマコード(参考)

M 5 E 3 1 3

Q

審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号

特願平11-315064

(22) 出願日

平成11年11月5日 (1999.11.5)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 田中 陽一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 黒川 崇裕

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 葆 (外2名)

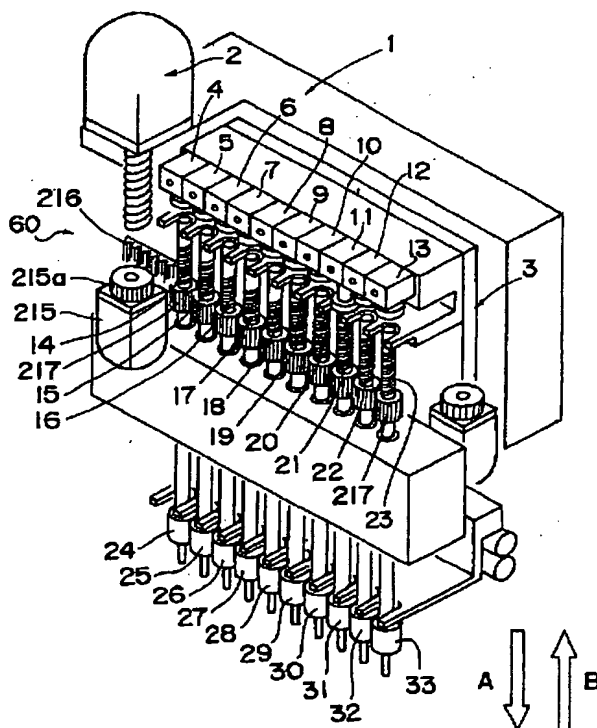
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 部品認識方法及び装置並びに部品実装方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 複数のノズルで保持する様々な高さの部品を連続的に認識できる部品認識方法及び装置並びに部品実装方法及び装置を提供する。

【解決手段】 ヘッド60の駆動をノズル24～33に伝達し、部品56～59の認識対象面を夫々の部品認識時に認識可能範囲Lに位置制御して連続認識可能となる。部品認識時の夫々の認識対象面高さ調整を一つの駆動部2と、複数の駆動伝達部4～13により構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 単一の駆動部(2)によって選択的に昇降される複数の部品保持部材(24~33)により保持されかつ認識対象面の高さが異なる複数の部品(56, 57, 58, 59)の上記認識対象面を1つの認識部(61)により認識するとき、上記複数の各々の部品の上記認識対象面が上記認識部の認識可能範囲(L)に入るように上記各部品保持部材の高さを制御して連続的に上記複数の部品の上記認識対象面の認識を行うことを特徴とする部品認識方法。

【請求項2】 上記複数の部品保持部材(24~33)により保持されかつ上記認識対象面の高さが異なる上記複数の部品は、上記複数の部品保持部材の下端面が同一高さに位置したときに上記複数の部品の上記認識対象面のすべてが上記認識部の認識可能範囲に入らないような高さのバラツキを有するものである請求項1に記載の部品認識方法。

【請求項3】 上記複数の部品保持部材(24~33)により保持されかつ上記認識対象面の高さが異なる上記複数の部品は、上記複数の部品保持部材の下端面が同一高さに位置したときに上記複数の部品の上記認識対象面のすべてが上記認識部の認識可能範囲に入らないような高さのバラツキを有するものであるとき、上記複数の部品のうち上記認識対象面が上記認識部の認識可能範囲に入る部品を認識するときには上記単一の駆動部を駆動して選択的にその部品を保持する部品保持部材を昇降させることなくそのままの高さで認識させるとともに、上記複数の部品のうち上記認識対象面が上記認識部の認識可能範囲に入らない部品を認識するときにはその部品を保持する部品保持部材を昇降させてその上記認識対象面が上記認識部の認識可能範囲に入るように位置決め動作制御したのち上記認識対象面を認識させる請求項2に記載の部品認識方法。

【請求項4】 上記部品の上記認識対象面の認識は、上記部品の形状を認識する請求項1~3のいずれかに記載の部品認識方法。

【請求項5】 単一の駆動部(2)によって選択的に昇降される複数の部品保持部材(24~33)により保持されかつ認識対象面の高さが異なる複数の部品(56, 57, 58, 59)の上記認識対象面を1つの認識部(61)により認識するとき、上記複数の各々の部品の上記認識対象面が上記認識部の認識可能範囲(L)に入るように上記各部品保持部材の高さを制御して連続的に上記複数の部品の上記認識対象面の認識を行うことを特徴とする部品認識装置。

【請求項6】 上記複数の部品保持部材(24~33)により保持されかつ上記認識対象面の高さが異なる上記複数の部品は、上記複数の部品保持部材の下端面が同一高さに位置したときに上記複数の部品の上記認識対象面のすべてが上記認識部の認識可能範囲に入らないような

高さのバラツキを有するものである請求項5に記載の部品認識装置。

【請求項7】 上記複数の部品保持部材(24~33)により保持されかつ上記認識対象面の高さが異なる上記複数の部品は、上記複数の部品保持部材の下端面が同一高さに位置したときに上記複数の部品の上記認識対象面のすべてが上記認識部の認識可能範囲に入らないような高さのバラツキを有するものであるとき、上記複数の部品のうち上記認識対象面が上記認識部の認識可能範囲に入る部品を認識するときには上記単一の駆動部を駆動して選択的にその部品を保持する部品保持部材を昇降させることなくそのままの高さで認識させるとともに、上記複数の部品のうち上記認識対象面が上記認識部の認識可能範囲に入らない部品を認識するときにはその部品を保持する部品保持部材を昇降させてその上記認識対象面が上記認識部の認識可能範囲に入るように位置決め動作制御したのち上記認識対象面を認識させる請求項6に記載の部品認識装置。

【請求項8】 上記部品の上記認識対象面の認識は、上記部品の形状を認識する請求項5~7のいずれかに記載の部品認識装置。

【請求項9】 単一の駆動部(2)と、  
上記単一の駆動部によって選択的に昇降されかつ複数の部品(56, 57, 58, 59)を保持する複数の部品保持部材(24~33)と、  
上記単一の駆動部と上記複数の部品保持部材とを備えるヘッド部(60)と、

上記複数の部品保持部材で保持された上記複数の部品の認識対象面が認識可能範囲(L)に入っているとき上記認識対象面を認識する1つの認識部(61)とを備え、  
上記ヘッド部が移動して、上記複数の部品保持部材で保持されかつ上記認識対象面の高さが異なる上記複数の部品の上記認識対象面を上記1つの認識部により認識するとき、上記複数の各々の部品の上記認識対象面が上記認識部の上記認識可能範囲に入るように上記各部品保持部材の高さを制御して連続的に上記複数の部品の上記認識対象面の認識を行うことを特徴とする部品実装装置。

【請求項10】 上記複数の部品保持部材により保持されかつ上記認識対象面の高さが異なる上記複数の部品は、上記複数の部品保持部材の下端面が同一高さに位置したときに上記複数の部品の上記認識対象面のすべてが上記認識部の認識可能範囲に入らないような高さのバラツキを有するものである請求項9に記載の部品実装装置。

【請求項11】 上記複数の部品保持部材により保持されかつ上記認識対象面の高さが異なる上記複数の部品は、上記複数の部品保持部材の下端面が同一高さに位置したときに上記複数の部品の上記認識対象面のすべてが上記認識部の認識可能範囲に入らないような高さのバラツキを有するものであるとき、上記複数の部品のうち上

記認識対象面が上記認識部の認識可能範囲に入る部品を認識するときにはその部品を保持する部品保持部材を昇降させることなくそのままの高さで認識させるとともに、上記複数の部品のうち上記認識対象面が上記認識部の認識可能範囲に入らない部品を認識するときには上記単一の駆動部を駆動して選択的にその部品を保持する部品保持部材を昇降させてその上記認識対象面が上記認識部の認識可能範囲に入るように位置決め動作制御したのうち上記認識部で上記認識対象面を認識させる請求項9に記載の部品実装装置。

【請求項12】 上記部品の上記認識対象面の認識は、上記部品の形状を認識する請求項9～11のいずれかに記載の部品実装装置。

【請求項13】 上記単一の駆動部により昇降されるテーブル(3)と、

上記各部品保持部材に対応して上記テーブルに固定され、かつ、上記複数の部品保持部材のうち昇降動作させるように選択される上記部品保持部材にのみピストン先端が当接して上記テーブルの昇降動作を伝達するシリンダ(4～13)とを備えるようにした請求項9～12のいずれかに記載の部品実装装置。

【請求項14】 上記部品の認識対象面を上記認識部の認識可能範囲に入る位置まで上記駆動部を介して上記選択された部品保持部材を昇降制御させて位置決めするときの高さ方向の目標位置と、上記目標位置までの上記選択された部品保持部材の昇降移動時の最高速度と、上記目標位置までの上記選択された部品保持部材の昇降移動時の最高加速度とのパラメータにより、上記選択された部品保持部材の昇降移動時の速度曲線を作成し、

上記選択された部品保持部材が上記認識部に向けて横方向に移動して位置決め動作開始位置に到達すると、位置決め動作開始指令により、上記速度曲線に基づく上記駆動部の駆動による上記選択された部品保持部材に保持されている上記部品の上記認識対象面が上記認識可能範囲内への位置決め動作を自動的に開始するようにした請求項1～4のいずれかに記載の部品認識方法。

【請求項15】 上記目標位置と上記位置決め動作開始位置のパラメータを複数設けることにより、複数のタイミングで連続的に位置決め動作を行うようにした請求項14に記載の部品認識方法。

【請求項16】 上記複数の位置決め動作開始位置に対応する複数の位置決め動作終了位置を設けて、上記複数の位置決め動作開始位置でそれぞれ開始された連続位置決め動作における個々の位置決め動作が位置決め動作終了位置に位置しているか否かを判断することにより、上記個々の位置決め動作が正常に行われたか否かを検出するようにした請求項15に記載の部品認識方法。

【請求項17】 上記部品の認識対象面を上記認識部の認識可能範囲に入る位置まで上記駆動部を介して上記選択された部品保持部材を昇降制御させるときの高さ方向

の目標位置と、上記目標位置までの上記選択された部品保持部材の昇降移動時の最高速度と、上記目標位置までの上記選択された部品保持部材の昇降移動時の最高加速度とのパラメータにより、上記選択された部品保持部材の昇降移動時の速度曲線を作成する第1制御部(102)と、

上記選択された部品保持部材が上記認識部に向けて横方向に移動して位置決め動作開始位置に到達すると、位置決め動作開始指令により上記駆動部を駆動して、上記速度曲線に基づく上記駆動部の駆動による上記選択された部品保持部材の位置決め動作を自動的に開始する第2制御部(103, 106)とを備えるようにした請求項5～8のいずれかに記載の部品認識装置。

【請求項18】 上記目標位置と上記位置決め動作開始位置のパラメータを複数設けることにより、上記第2制御部は、複数のタイミングで連続的に位置決め動作を行うようにした請求項17に記載の部品認識装置。

【請求項19】 上記複数の位置決め動作開始位置に対応する複数の位置決め動作終了位置を設けて、上記第2制御部は、上記複数の位置決め動作開始位置でそれぞれ開始された連続位置決め動作における個々の位置決め動作が位置決め動作終了位置に位置しているか否かを判断することにより、上記個々の位置決め動作が正常に行われたか否かを検出するようにした請求項18に記載の部品認識装置。

【請求項20】 上記単一の駆動部は単一のモータであり、上記単一のモータによりボールネジが回転駆動されて、該ボールネジに螺合されたテーブル(3)が昇降され、上記各部品保持部材に対応して上記テーブルに固定され、かつ、上記複数の部品保持部材のうち昇降動作させるように選択される上記部品保持部材にのみピストン先端が当接して上記テーブルの昇降動作を伝達するシリンダ(4～13)とを備え、

上記部品の認識対象面を上記認識部の認識可能範囲に入る位置まで上記単一のモータを介して上記選択された部品保持部材を昇降制御させるときの高さ方向の目標位置と、上記目標位置までの上記選択された部品保持部材の昇降移動時の最高速度と、上記目標位置までの上記選択された部品保持部材の昇降移動時の最高加速度とのパラメータにより、上記単一のモータによる上記選択された部品保持部材の昇降移動時の速度曲線を作成する第1制御部(102)と、

上記選択された部品保持部材が上記ヘッド部により上記認識部に向けて横方向に移動して位置決め動作開始位置に到達すると、位置決め動作開始指令により上記単一のモータを駆動して、上記速度曲線に基づく上記単一のモータの駆動による上記選択された部品保持部材の位置決め動作を自動的に開始する第2制御部(103, 106)とを備えるようにした請求項9に記載の部品実装装置。

【請求項21】 上記各部品保持部材を横方向に移動させる横方向移動用モータをさらに備え、

上記第1制御部は、さらに、上記部品の認識対象面を上記認識部の認識可能範囲で認識させるときの上記選択された部品保持部材の昇降駆動開始位置まで上記横方向移動用モータを介して上記選択された部品保持部材を横方向移動制御させるときの横方向の目標位置と、上記目標位置までの上記選択された部品保持部材の横方向移動時の最高速度と、上記目標位置までの上記選択された部品保持部材の横方向移動時の最高加速度とのパラメータにより、上記横方向移動用モータによる上記選択された部品保持部材の横方向移動時の速度曲線を作成し、

上記第2制御部は、上記選択された部品保持部材が上記ヘッド部により上記認識部に向けて横方向に移動して上記位置決め動作開始位置に到達すると、上記位置決め動作開始指令により上記横方向移動用モータを駆動して、上記速度曲線に基づく上記横方向移動用モータの駆動による上記選択された部品保持部材の位置決め動作を自動的に開始するようにした請求項20に記載の部品実装装置。

【請求項22】 上記複数の部品保持部材により上記複数の部品を部品供給部から保持したのち、請求項1～4及び14～16のいずれかに記載の部品認識方法により部品を認識し、その後、認識結果に基づき、上記複数の部品保持部材により保持された上記複数の部品の姿勢を補正したのち被装着体に装着するようにした部品実装方法。

【請求項23】 上記複数の部品保持部材により上記複数の部品を部品供給部から保持したのち、請求項5～8及び17～19のいずれかに記載の部品認識装置の上記認識部により上記部品を認識し、その後、認識結果に基づき、上記複数の部品保持部材により保持された上記複数の部品の姿勢を補正したのち被装着体に装着するようにした部品実装装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子部品や光学部品等の部品を実装する部品実装設備において、特に、基板や部品などの被装着体に部品を装着前に当該部品を認識する部品認識方法及び装置、並びに、認識された部品を基板や部品などの被装着体に装着する部品実装方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、このような部品実装装置において部品を吸着保持する吸着ノズルを有するヘッド部としては、例えば、図3に示すようなヘッド部700が知られている。このヘッド部700は、例えば、図7に示すような部品実装装置500に、ヘッド部700をXY方向に移動させるXYロボット500Xに搭載されており、XYロボット500Xの駆動により、ヘッド部700の

吸着ノズルは、実装基板500Jを生産するために部品供給部500H、500Iより供給された部品を吸着・保持し、部品形状認識を行ない姿勢を補正した後、基板500J上に実装するものである。

【0003】 また、図5に示すようなヘッド部770も知られており、図3のヘッド部700と同様の構成・働きをするものである。

【0004】 以下、これらのヘッド部700、770の構成について説明する。

【0005】 図3において、701はヘッド部700の土台となるフレームであり、ヘッド部700を部品実装装置のXY方向に駆動するロボット部と一体となり部品実装装置上を移動する。702は駆動源であるモータで、フレームと一体となっており、これによりテーブル703は上下方向であるE、F方向に移動される。724～733は部品を吸着・保持するノズルであり、714～723のバネにより通常状態ではノズル724～733をE方向に押し付けて静止させる。704～713はシリンダであり、テーブル703からノズル724～733へのE、F方向の駆動の伝達を選択する。シリンダ704～713のうち、テーブル703からノズルへの動作を伝達するノズルに対応するシリンダのみを駆動させ、ノズル724～733のうちの当該ノズルにのみ接触することによりE方向に力が働くようにして、テーブル703の上下動が、上記駆動されたシリンダを介して上記選択されたノズルのE、F方向動作につながるようにしている。逆に、E、F方向動作を伝達しないものはシリンダ704～713が駆動せず、ノズル704～713と接触しないためE、F方向動作を行わないようにしている。

【0006】 以上のように構成されたヘッド部700について、以下その動作について説明する。なお、図4では、簡略化のため、上記10本のノズルのうちの4本のノズル724、725、726、727についてのみ示す。

【0007】 図4の(a)において認識開始時に、例えば上記10本のノズルのうちの4本のノズル724、725、726、727は、部品695、696、697、698を保持したまま一定高さに同時に下降し、その後、部品形状認識部である認識カメラ600によって、ヘッド部700の移動するR方向に部品695→部品696→部品697→部品698の順で認識する。この時、認識カメラ600は図4(a)に斜線で示されたPの範囲で焦点が合い、この範囲P内でのみ認識可能であるため、ノズル724、725、726の上下運動により部品695、696、697はそれらの部品下面が認識可能範囲Pに位置させることができ、認識カメラ600によって認識することができるが、部品698はその部品下面が認識可能範囲Pから外れているため、認識カメラ600によって認識することができない。よっ

て、部品695、696、697と部品698のように高さが違う部品は部品695→部品696→部品697→部品698と連続的に形状認識することができない。

【0008】そこで、実際には、図4の(b)のように、ノズル724、725、726に保持され同時に形状認識できる部品695、696、697を連続的に形状認識し、その後、ノズル727に部品698を保持したのち認識カメラ600に対するノズル727の高さを切り替えて部品698を認識させる。

【0009】次に、図5に示すヘッド部770の構成について説明する。

【0010】771はヘッド部770の土台となるフレームであり、772、773、774の駆動源であるモータと一体になっている。775、776、777はそれぞれ、モータ772、773、774によって個々に回転するボールネジであり、778、779、780は部品を保持するノズルである。モータ772、773、774によって発生する回転駆動がボールネジ775、776、777を介して778、779、780のノズルに上下動として伝達される。よって、ノズル778、779、780の上下動はモータ772、773、774により個別に動作を設定できるようになっている。

【0011】以上のように構成されたヘッド部770について、以下その動作について説明する。

【0012】図6において、ノズル778、779、780はモータ772、773、774により個別に図5の上下方向であるU、V方向に駆動を制御されているため、部品787、788、789をそれぞれ保持した後、各部品下面が部品形状認識部600の焦点が合う認識可能範囲Pに入るように位置を個別に調整する。これにより、高さの異なる部品787、788、789を部品787→部品788→部品789の順に連続的に形状認識して実装を行なうようにしている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような図3のヘッド部700の構成では、実装する部品の高さが多様であるほど部品形状認識回数が増加することになり、同時にそれぞれの部品供給のためにヘッド部700が移動する時間もかかることから、基板実装タクト増加による実装基板の生産性に影響を及ぼす。

【0014】それに対して、近年、多種多様な部品実装の必要性が高く、高効率の基板実装を行なうためには、多様な部品を連続的に認識できる部品実装装置が必須のものとなっている。

【0015】また、上記のような図5のヘッド部770の構成では、部品高さの違いによらず連続的に部品形状を認識できるが、複数の駆動源が必要となり、ヘッド部自体の価格上昇だけでなく、ヘッド部の重量増加によるヘッド部駆動用ロボットの動特性への影響などが考えられる。よって、ノズル数が制限されることにより、部品

実装効率の向上が困難になる。

【0016】従って、本発明の目的は、上記問題を解決することによって、複数の部品保持部材で保持するさまざまな高さの部品を連続的に認識できる部品認識方法及び装置並びに部品実装方法及び装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は以下のように構成する。

【0018】本発明の第1態様によれば、単一の駆動部によって選択的に昇降される複数の部品保持部材により保持されかつ認識対象面の高さが異なる複数の部品の上記認識対象面を1つの認識部により認識するとき、上記複数の各々の部品の上記認識対象面が上記認識部の認識可能範囲に入るように上記各部品保持部材の高さを制御して連続的に上記複数の部品の上記認識対象面の認識を行うことを特徴とする部品認識方法を提供する。

【0019】本発明の第2態様によれば、上記複数の部品保持部材により保持されかつ上記認識対象面の高さが異なる上記複数の部品は、上記複数の部品保持部材の下端面が同一高さに位置したときに上記複数の部品の上記認識対象面のすべてが上記認識部の認識可能範囲に入らないような高さのバラツキを有するものである第1態様に記載の部品認識方法を提供する。

【0020】本発明の第3態様によれば、上記複数の部品保持部材により保持されかつ上記認識対象面の高さが異なる上記複数の部品は、上記複数の部品保持部材の下端面が同一高さに位置したときに上記複数の部品の上記認識対象面のすべてが上記認識部の認識可能範囲に入らないような高さのバラツキを有するものであるとき、上記複数の部品のうち上記認識対象面が上記認識部の認識可能範囲に入る部品を認識するときには上記単一の駆動部を駆動して選択的にその部品を保持する部品保持部材を昇降させることなくそのままの高さで認識させるとともに、上記複数の部品のうち上記認識対象面が上記認識部の認識可能範囲に入らない部品を認識するときにはその部品を保持する部品保持部材を昇降させてその上記認識対象面が上記認識部の認識可能範囲に入るように位置決め動作制御したのち上記認識対象面を認識させる第2態様に記載の部品認識方法を提供する。

【0021】本発明の第4態様によれば、上記部品の上記認識対象面の認識は、上記部品の形状を認識する第1～3のいずれかの態様に記載の部品認識方法を提供する。

【0022】本発明の第5態様によれば、単一の駆動部によって選択的に昇降される複数の部品保持部材により保持されかつ認識対象面の高さが異なる複数の部品の上記認識対象面を1つの認識部により認識するとき、上記複数の各々の部品の上記認識対象面が上記認識部の認識可能範囲に入るように上記各部品保持部材の高さを制御

して連続的に上記複数の部品の上記認識対象面の認識を行うことを特徴とする部品認識装置を提供する。

【0023】本発明の第6態様によれば、上記複数の部品保持部材により保持されかつ上記認識対象面の高さが異なる上記複数の部品は、上記複数の部品保持部材の下端面が同一高さに位置したときに上記複数の部品の上記認識対象面のすべてが上記認識部の認識可能範囲に入らないような高さのバラツキを有するものである第5態様に記載の部品認識装置を提供する。

【0024】本発明の第7態様によれば、上記複数の部品保持部材により保持されかつ上記認識対象面の高さの異なる上記複数の部品は、上記複数の部品保持部材の下端面が同一高さに位置したときに上記複数の部品の上記認識対象面のすべてが上記認識部の認識可能範囲に入らないような高さのバラツキを有するものであるとき、上記複数の部品のうち上記認識対象面が上記認識部の認識可能範囲に入る部品を認識するときには上記単一の駆動部を駆動して選択的にその部品を保持する部品保持部材を昇降させることなくそのままの高さで認識させるとともに、上記複数の部品のうち上記認識対象面が上記認識部の認識可能範囲に入らない部品を認識するときにはその部品を保持する部品保持部材を昇降させてその上記認識対象面が上記認識部の認識可能範囲に入るように位置決め動作制御したのち上記認識対象面を認識させる第6態様に記載の部品認識装置を提供する。

【0025】本発明の第8態様によれば、上記部品の上記認識対象面の認識は、上記部品の形状を認識する第5～7のいずれかの態様に記載の部品認識装置を提供する。

【0026】本発明の第9態様によれば、単一の駆動部と、上記単一の駆動部によって選択的に昇降されかつ複数の部品を保持する複数の部品保持部材と、上記単一の駆動部と上記複数の部品保持部材とを備えるヘッド部と、上記複数の部品保持部材で保持された上記複数の部品の認識対象面が認識可能範囲に入っているとき上記認識対象面を認識する1つの認識部とを備え、上記ヘッド部が移動して、上記複数の部品保持部材で保持されかつ上記認識対象面の高さが異なる上記複数の部品の上記認識対象面を上記1つの認識部により認識するとき、上記複数の各々の部品の上記認識対象面が上記認識部の上記認識可能範囲に入るように上記各部品保持部材の高さを制御して連続的に上記複数の部品の上記認識対象面の認識を行うことを特徴とする部品実装装置を提供する。

【0027】本発明の第10態様によれば、上記複数の部品保持部材により保持されかつ上記認識対象面の高さが異なる上記複数の部品は、上記複数の部品保持部材の下端面が同一高さに位置したときに上記複数の部品の上記認識対象面のすべてが上記認識部の認識可能範囲に入らないような高さのバラツキを有するものである第9態様に記載の部品実装装置を提供する。

【0028】本発明の第11態様によれば、上記複数の部品保持部材により保持されかつ上記認識対象面の高さの異なる上記複数の部品は、上記複数の部品保持部材の下端面が同一高さに位置したときに上記複数の部品の上記認識対象面のすべてが上記認識部の認識可能範囲に入らないような高さのバラツキを有するものであるとき、上記複数の部品のうち上記認識対象面が上記認識部の認識可能範囲に入る部品を認識するときにはその部品を保持する部品保持部材を昇降させることなくそのままの高さで認識させるとともに、上記複数の部品のうち上記認識対象面が上記認識部の認識可能範囲に入らない部品を認識するときには上記単一の駆動部を駆動して選択的にその部品を保持する部品保持部材を昇降させてその上記認識対象面が上記認識部の認識可能範囲に入るように位置決め動作制御したのち上記認識部で上記認識対象面を認識させる第9態様に記載の部品実装装置を提供する。

【0029】本発明の第12態様によれば、上記部品の上記認識対象面の認識は、上記部品の形状を認識する第9～11のいずれかの態様に記載の部品実装装置を提供する。

【0030】本発明の第13態様によれば、上記単一の駆動部により昇降されるテーブルと、上記各部品保持部材に対応して上記テーブルに固定され、かつ、上記複数の部品保持部材のうち昇降動作させるように選択される上記部品保持部材にのみピストン先端が当接して上記テーブルの昇降動作を伝達するシリンダとを備えるようにした第9～12のいずれかの態様に記載の部品実装装置を提供する。

【0031】本発明の第14態様によれば、上記部品の認識対象面を上記認識部の認識可能範囲に入る位置まで上記駆動部を介して上記選択された部品保持部材を昇降制御させて位置決めするときの高さ方向の目標位置と、上記目標位置までの上記選択された部品保持部材の昇降移動時の最高速度と、上記目標位置までの上記選択された部品保持部材の昇降移動時の最高加速度とのパラメータにより、上記選択された部品保持部材の昇降移動時の速度曲線を作成し、上記選択された部品保持部材が上記認識部に向けて横方向に移動して位置決め動作開始位置に到達すると、位置決め動作開始指令により、上記速度曲線に基づく上記駆動部の駆動による上記選択された部品保持部材に保持されている上記部品の上記認識対象面が上記認識可能範囲内への位置決め動作を自動的に開始するようにした第1～4のいずれかの態様に記載の部品認識方法を提供する。

【0032】本発明の第15態様によれば、上記目標位置と上記位置決め動作開始位置のパラメータを複数設けることにより、複数のタイミングで連続的に位置決め動作を行うようにした第14態様に記載の部品認識方法を提供する。

【0033】本発明の第16態様によれば、上記複数の



位置決め動作開始位置に対応する複数の位置決め動作終了位置を設けて、上記複数の位置決め動作開始位置でそれぞれ開始された連続位置決め動作における個々の位置決め動作が位置決め動作終了位置に位置しているか否かを判断することにより、上記個々の位置決め動作が正常に行われたか否かを検出するようにした第15態様に記載の部品認識方法を提供する。

【0034】本発明の第17態様によれば、上記部品の認識対象面を上記認識部の認識可能範囲に入る位置まで上記駆動部を介して上記選択された部品保持部材を昇降制御させるときの高さ方向の目標位置と、上記目標位置までの上記選択された部品保持部材の昇降移動時の最高速度と、上記目標位置までの上記選択された部品保持部材の昇降移動時の最高加速度とのパラメータにより、上記選択された部品保持部材の昇降移動時の速度曲線を作成する第1制御部と、上記選択された部品保持部材が上記認識部に向けて横方向に移動して位置決め動作開始位置に到達すると、位置決め動作開始指令により上記駆動部を駆動して、上記速度曲線に基づく上記駆動部の駆動による上記選択された部品保持部材の位置決め動作を自動的に開始する第2制御部とを備えるようにした第5～8のいずれかの態様に記載の部品認識装置を提供する。

【0035】本発明の第18態様によれば、上記目標位置と上記位置決め動作開始位置のパラメータを複数設けることにより、上記第2制御部は、複数のタイミングで連続的に位置決め動作を行うようにした第17態様に記載の部品認識装置を提供する。

【0036】本発明の第19態様によれば、上記複数の位置決め動作開始位置に対応する複数の位置決め動作終了位置を設けて、上記第2制御部は、上記複数の位置決め動作開始位置でそれぞれ開始された連続位置決め動作における個々の位置決め動作が位置決め動作終了位置に位置しているか否かを判断することにより、上記個々の位置決め動作が正常に行われたか否かを検出するようにした第18態様に記載の部品認識装置を提供する。

【0037】本発明の第20態様によれば、上記単一の駆動部は単一のモータであり、上記単一のモータによりボールネジが回転駆動されて、該ボールネジに螺合されたテーブルが昇降され、上記各部品保持部材に対応して上記テーブルに固定され、かつ、上記複数の部品保持部材のうち昇降動作させるように選択される上記部品保持部材にのみピストン先端が当接して上記テーブルの昇降動作を伝達するシリンダとを備え、上記部品の認識対象面を上記認識部の認識可能範囲に入る位置まで上記単一のモータを介して上記選択された部品保持部材を昇降制御させるときの高さ方向の目標位置と、上記目標位置までの上記選択された部品保持部材の昇降移動時の最高速度と、上記目標位置までの上記選択された部品保持部材の昇降移動時の最高加速度とのパラメータにより、上記

単一のモータによる上記選択された部品保持部材の昇降移動時の速度曲線を作成する第1制御部と、上記選択された部品保持部材が上記ヘッド部により上記認識部に向けて横方向に移動して位置決め動作開始位置に到達すると、位置決め動作開始指令により上記単一のモータを駆動して、上記速度曲線に基づく上記単一のモータの駆動による上記選択された部品保持部材の位置決め動作を自動的に開始する第2制御部とを備えるようにした第9態様に記載の部品実装装置を提供する。

【0038】本発明の第21態様によれば、上記各部品保持部材を横方向に移動させる横方向移動用モータをさらに備え、上記第1制御部は、さらに、上記部品の認識対象面を上記認識部の認識可能範囲で認識させるときの上記選択された部品保持部材の昇降駆動開始位置まで上記横方向移動用モータを介して上記選択された部品保持部材を横方向移動制御させるときの横方向の目標位置と、上記目標位置までの上記選択された部品保持部材の横方向移動時の最高速度と、上記目標位置までの上記選択された部品保持部材の横方向移動時の最高加速度とのパラメータにより、上記横方向移動用モータによる上記選択された部品保持部材の横方向移動時の速度曲線を作成し、上記第2制御部は、上記選択された部品保持部材が上記ヘッド部により上記認識部に向けて横方向に移動して位置決め動作開始位置に到達すると、上記位置決め動作開始指令により上記横方向移動用モータを駆動して、上記速度曲線に基づく上記横方向移動用モータの駆動による上記選択された部品保持部材の位置決め動作を自動的に開始するようにした第20態様に記載の部品実装装置を提供する。

【0039】本発明の第22態様によれば、上記複数の部品保持部材により上記複数の部品を部品供給部から保持したのち、第1～4及び14～16のいずれかの態様に記載の部品認識方法により部品を認識し、その後、認識結果に基づき、上記複数の部品保持部材により保持された上記複数の部品の姿勢を補正したのち被装着体に装着するようにした部品実装方法を提供する。

【0040】本発明の第23態様によれば、上記複数の部品保持部材により上記複数の部品を部品供給部から保持したのち、第5～8及び17～19のいずれかの態様に記載の部品認識装置の上記認識部により上記部品を認識し、その後、認識結果に基づき、上記複数の部品保持部材により保持された上記複数の部品の姿勢を補正したのち被装着体に装着するようにした部品実装装置を提供する。

【0041】

【発明の実施の形態】以下に、本発明にかかる実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0042】(第1実施形態)以下、本発明の第1実施形態にかかる部品認識方法及び装置並びに部品実装方法及び装置について、図面を参照しながら説明する。

【0043】図1は本発明の第1実施形態の部品実装装置を示すものである。

【0044】図1において、1はヘッド部60の土台となるフレームであり、ヘッド部駆動用ロボット部に付属して移動する。2はフレーム1に付属した駆動源となるモータ、3はモータ2のボールネジから構成される回転軸と螺合されかつモータ2の回転軸の正逆回転により上下方向すなわちA又はB方向にフレーム1に対して移動するテーブルであり、テーブル3をその可動範囲内の任意の位置に停止するように制御できる。4～13はテーブル3に固定されかつテーブル3の上下動作の伝達を選択する駆動伝達部として機能する第1～第10シリンダ、24～33はフレーム1に支持されかつ第1～第10シリンダ4～13のピストンが下端位置まで移動したときに接触可能な上端を有しかつ装着すべき部品を吸着保持する第1～第10ノズル、14～23は第1～第10ノズル24～33を常に下方向すなわちA方向に第1～第10ノズル24～33を押し付けて静止させる第1～第10バネである。

【0045】なお、ヘッド部60を除く部品実装装置の構成は図7に示すような従来の部品実装装置とほぼ同様であるため、説明を省略する。

【0046】以下、この第1実施形態にかかる部品実装装置のヘッド部60の動作を図2に基き説明する。なお、図2では、簡略化するため、10本の第1～第10ノズル24～33のうちの4本の第1～第4ノズル24、25、26、27についてのみ図示する。

【0047】上記ヘッド部60は、固定されたフレーム1に設置されたモータ2の回転軸の正逆回転駆動によりテーブル3が上下方向に移動し、その上下方向移動の動力が、第1～第10シリンダ4～13のうちの選択されたシリンダの駆動力により第1～第10バネ14～23のうちの上記選択されたシリンダに対応するバネの上方向すなわちB方向の反力に打ち勝って、第1～第10ノズル24～33のうちの上記選択されたシリンダに対応するノズルに伝達されて、テーブル3の動作に対応して上下動する。具体的には、例えば、図1に示すように、第8ノズル31をテーブル3の上下動作とともに昇降させるときには、第8シリンダ11を駆動してそのピストンの下端面を第8ノズル31の上端に当接させたのち、テーブル3の上下動作により、第8シリンダ11のピストンと第8ノズル31とが一体的に第8バネ21の反力に抗して上下動作することになる。上記選択されていないシリンダに対応する駆動伝達されないノズルは、テーブル3の上下動作を伝達されることなく、同じ位置に静止している。

【0048】図2(a)において、高さの異なる部品56、57、58、59を、部品供給カセットなどの部品供給部から保持した第1～第4ノズル24、25、26、27は、ヘッド部駆動用ロボット部によりヘッド部

60を連続的にヘッド部移動方向である矢印N方向（横方向）に移動させながら、認識部の一例である認識カメラ61により部品56→部品57→部品58→部品59の順番で部品形状や部品位置などを認識させる。この時、最初に形状認識する部品56の認識対象面例えば部品下面が、認識開始時に認識可能範囲Lに入るようにヘッド部60のテーブル3をモータ2の駆動により上下動させ、さらに、図1に示す第1ノズル24のシリンダ駆動によりピストンを下端位置まで下降させてテーブル側の上下動作を第1ノズル24に伝達し、第1ノズル24を図2の(a)のA又はB方向に位置調整して、その位置調整された位置のまま、第1ノズル24に吸着保持された部品56の形状認識を行なう。

【0049】次に、図2の(b)において、第2ノズル25に吸着保持された部品57を認識する場合、部品56の形状認識が終わると同時に、部品56に比べて部品57は部品下面が低いため、部品下面を認識可能範囲Lに入れるようにヘッド部60のテーブル3をモータ2の駆動によりB方向に上昇させることにより第2ノズル25がB方向に上昇する。この上昇動作は、部品57の形状認識前に行なわれ、部品57の形状認識開始時にはその部品下面は認識カメラ61の認識可能範囲Lにあり、部品57の形状認識を適切に行なうことができる。

【0050】次に、図2の(c)において、第3ノズル26に吸着保持された部品58を認識する場合、部品57の形状認識が終わると同時に、部品57に比べて部品58は部品下面が高いため、部品下面を認識可能範囲Lに入れるようにヘッド部60のテーブル3をモータ2の駆動によりA方向に下降させることにより第3ノズル26がA方向に下降する。この下降動作は、部品58の形状認識前に行なわれ、部品58の形状認識開始時にはその部品下面は認識カメラ61の認識可能範囲Lにあり、部品58の形状認識を適切に行なうことができる。

【0051】次に、図2の(d)において、第4ノズル27に吸着保持された部品59を認識する場合、部品58の形状認識が終わると同時に、部品58に比べて部品59は部品下面が低いため、部品下面を認識可能範囲Lに入れるようにヘッド部60のテーブル3をモータ2の駆動によりB方向に上昇させることにより第4ノズル27がB方向に上昇する。この上昇動作は、部品59の形状認識前に行なわれ、部品59の形状認識開始時にはその部品下面は認識カメラ61の認識可能範囲Lにあり、部品59の形状認識を適切に行なうことができる。

【0052】以下同様に、図2に図示しない他のノズルが吸着保持した部品についても、当該部品の直前の部品の形状認識終了後から当該部品の形状認識開始までの間に、部品高さに応じてヘッド部60のテーブル3をA又はB方向に上下移動させることにより、部品認識時に常に部品下面を部品認識可能範囲Lに調整し、連続的に部品形状を認識することができる。

【0053】その後、上記認識された認識結果に基づき、ノズルに吸着保持された部品の姿勢を補正したのち、基板など被装着体の所定位置に装着する。

【0054】なお、部品の姿勢を補正を行うとき、ノズル軸回りの回転方向すなわち $\theta$ 方向の補正を行うため、 $\theta$ 方向駆動用モータ215をフレーム1に備え、 $\theta$ 方向駆動用モータ215の回転軸の歯車215aを正逆回転させることにより、歯車215aと噛み合ったラック216が横方向に進退移動して、各ノズルに固定された歯車217を正逆回転させることにより、全てのノズルを一斉に $\theta$ 方向に正逆回転できるようにしている。

【0055】上記第1実施形態の実施例としては、図1に示すような電子部品実装装置において、10本のノズルを上下して最大10個の異なる高さの電子部品を連続的に形状認識し、認識された最大10個の異なる高さの電子部品を基板に実装する部品実装装置がある。形状認識を行なう部品は、例えば、高さが1mm前後のものから最大25mmのものがあり、これを一つのモータ2と10個の選択シリンダ4～13により10本のノズル24～33のそれぞれを上下方向に位置制御する。この時、認識可能範囲Lは例えば高さ方向に0.5mmであるため、0.01mm以上の分解能で位置制御が行なえる機構を実現することができる。

【0056】上記第1実施形態によれば、部品実装装置における部品形状認識時に認識対象となる部品56～59の認識対象面の高さ毎にヘッド部60のノズル24～33を大略上下方向に移動することにより、認識対象面の高さの異なる部品56～59の形状や高さなどの認識を連続的に行なうことができる。これにより、認識対象面の高さ毎に部品を保持して部品認識を行うといった部品認識を複数回繰り返す必要がなくなり、認識対象面の高さによらず異なる認識対象面の高さの部品を同時に保持して連続的に部品認識動作を行なうことができ、部品実装タクトの向上が実現できる。すなわち、複数のノズル24～33において保持された部品56～59の認識対象面が認識カメラ61の認識可能範囲L内に全て一度に入らなくとも、部品56～59のそれぞれの認識対象面を認識可能範囲L内に入るようにそれぞれのノズル24～33を上下方向に移動させることにより、異なる認識対象面の高さの部品を同時に保持して連続的に部品認識動作を行なうことができる。

【0057】また、部品高さ調整のために、従来、ノズル数に対応した駆動部が必要であったものを単一の駆動部のモータ2で実現するため、装置のコストが削減、及び、装置の軽量化ができる。

【0058】上記認識カメラ61で認識する部品の認識対象面は部品下面に限られるものではない。例えば、以下のようなものがある。図8(A)、(B)に示すようなBGA(Ball Grid Array)やCSP(Chip Size Package)などのように部品下面にボールのような突

起電極がある部品では、認識対象面は部品本体の下面ではなく、ボール自体であり、ボールの高さ(三次元認識カメラの場合)や形状(二次元認識カメラの場合)を検出する必要がある。これに対して、図8(C)、

(D)、(E)に示すようなQFP(Quad Flat Package)のように部品本体からリード部が張り出している部品では、認識対象面は部品本体の下面ではなく、リード部の先端付近であり、リード部の高さ(三次元認識カメラの場合)や形状(二次元認識カメラの場合)を検出する必要がある。一方、図8(F)、(G)に示すようなチップ部品では、認識対象面は部品本体の下面であり、部品本体下面の高さ(三次元認識カメラの場合)や形状(二次元認識カメラの場合)を検出する必要がある。このように認識対象となる部品は、ノズルにより吸着される面すなわち上面の高さが同一でも、その認識対象面である、ボール部分、リード部、部品下面が全く異なる位置に位置することになる。このように認識対象面の高さがバラツク場合でも、上記第1実施形態では1回の認識動作で全て認識させることができる。

【0059】(第2実施形態)以下、本発明の第2実施形態について図面を用いて説明する。

【0060】本発明の第2実施形態にかかる位置決め制御装置及び方法は、上記第1実施形態において、部品の認識対象面の高さ認識をする際に、吸着部品の認識対象面の高さが異なる毎に上下方向に昇降移動しながら部品の認識対象面の高さを変更する必要がある、昇降移動の駆動開始タイミング言い換えれば位置決めタイミングを精度よく検出することができるものである。すなわち、上記駆動部のモータ2に相当するサーボモータ等のアクチュエータを駆動し、モータ2の回転軸であるボールネジ等により負荷の位置を制御するものであって、例えば部品の認識対象面を昇降させて位置決めすべき高さ位置である目標位置と、目標位置までの最高速度と、目標位置までの最高加速度のパラメータにより速度曲線を作成し、位置決め制御を行う位置決め制御装置及び方法であり、上記第1実施形態にかかる部品認識装置及び方法並びに部品実装装置及び方法に好適なものである。

【0061】すなわち、第2実施形態にかかる位置決め制御装置及び方法は、位置決め動作開始位置と位置決め対象となる軸指定のパラメータを設け、与えられた軸指定の軸が位置決め動作開始位置に到達すれば、自動的に位置決め動作を開始することにより、位置決め動作開始タイミングの検出遅れを削減し、安価で、任意のタイミングで上下動作を開始することができるものである。

【0062】ここで、上記動作開始位置とは、図2のN方向である横方向へ移動しているとき、認識対象面を認識可能範囲内に入れるために上下方向の位置決め動作を開始するタイミングを作る位置、言い換えれば、昇降駆動開始位置のことである。つまり、例えば、N方向である横方向へ移動しているとき、最初の第1ノズル24の

部品56について認識完了するN方向の位置になれば、第2ノズル25のための上下方向の位置決め動作を開始し、上下方向の第2ノズル25の部品57を認識する位置へ移動する。また、上記軸指定とは、N方向のアクチュエータを指定することを意味する。また、上記パラメータを設ける、とは、軸指定をメインコントローラ101から位置決めコントローラ102に通知する手段を意味する。

【0063】本発明の第2実施形態の位置決め制御装置は、上記部品の認識対象面を上記認識部の認識可能範囲に入る位置まで上記駆動部を介して上記選択された部品保持部材を昇降制御させるときの高さ方向の目標位置と、上記目標位置までの上記選択された部品保持部材の昇降移動時の最高速度と、上記目標位置までの上記選択された部品保持部材の昇降移動時の最高加速度とのパラメータにより、上下方向の動作中に、上記選択された部品保持部材の昇降移動時の速度曲線を作成し、上記選択された部品保持部材が上記認識部に向けて横方向に移動して位置決め動作開始位置に到達すると、位置決め動作開始指令により、上記速度曲線に基づく上記駆動部の駆動による上記選択された部品保持部材の位置決め動作を自動的に開始するようにしたことで、任意のタイミングで、検出遅れなく上下動作を開始することができる。ここで、目標位置とは、昇降移動をさせる最終位置のことであり、例えば、第1ノズル24から第2ノズル25へ上昇させるときであれば、第2ノズル25の部品57を認識できる高さ方向の位置のことである。本発明の1番目の態様にかかる位置決め制御装置は、位置決め動作開始位置と軸指定のパラメータを備え、位置決め動作開始指令と共に、与えられた軸指定の軸が位置決め動作開始位置に到達すれば、自動的に位置決め動作を開始するものである。

【0064】これにより、任意の位置決め動作開始タイミングを正確にかつ安価に構成した位置決めを行うことができる。

【0065】本発明の2番目の態様にかかる位置決め制御装置は、上記1番目の態様の目標位置と位置決め動作開始位置のパラメータを複数備え、位置決め動作開始指令と共に、与えられた軸指定の軸が位置決め動作開始位置に到達すれば、自動的に位置決め動作を開始し、複数回実施するものである。

【0066】これにより、複数の任意の位置決め動作開始タイミングを正確にかつ安価に構成した位置決めを行うことができ、連続した位置決めを行うことができる。

【0067】本発明の3番目の態様にかかる位置決め制御装置は、上記2番目の態様に、複数の位置決め動作終了位置のパラメータを備え、連続動作における個々の位置決め動作が正常に行われたことを検出するものである。

【0068】これにより、連続した位置決め動作の個々

の位置決め動作が正常に行われたことを検出し、異常時には、瞬時に停止することができる。

【0069】本発明の4番目の態様にかかる位置決め制御装置は、上記1番目の態様の位置決め制御装置が電子部品実装装置に設けられてなるものである。

【0070】本発明の5番目の態様にかかる位置決め制御装置は、上記2番目の態様の位置決め制御装置が電子部品実装装置に設けられてなるものである。

【0071】本発明の6番目の態様にかかる位置決め制御装置は、上記3番目の態様の位置決め制御装置が電子部品実装装置に設けられてなるものである。

【0072】図9は本発明の第2実施形態にかかる部品実装装置に適用可能な位置決め制御構成を示すブロック図である。図9に示すように、この位置決め制御構成は、負荷の目標位置(Pt)、目標位置までの移動時の最高速度(Vmax)、目標位置までの移動時の最高加速度( $\alpha_{max}$ )、位置決め動作開始位置(Pa)、軸指定(A)、位置決め動作開始指令(C)のそれぞれの指令を出力するメインコントローラ101と、与えられた指令に基づき速度曲線を演算し、指令速度を出力する、第1制御部の一例としての機能する位置決めコントローラ102と、与えられた指令に基づきサーボモータを駆動・制御する、第2制御部の一例としての機能するサーボドライバ103及び106{例えば、複数の部品保持部材の例としての複数の吸着ノズル(後述する図17では吸着ノズル211、図18では吸着ノズル24~33)の(横方向移動時に位置決め制御される)横方向移動用サーボドライバ103と上下駆動用サーボドライバ106}と、メカ機構すなわち機械的機構に取り付けられたサーボモータ104及び107{例えば、複数の吸着ノズルの横方向移動用サーボモータ104と上下駆動用サーボモータ107(後述する図17では横方向移動用サーボモータと上下駆動用アクチュエータ212、図18では横方向移動用サーボモータと上下駆動用モータ2)}と、最終の位置決め対象であるメカ機構すなわち機械的機構105及び108とを備えている。

【0073】この構成を具体的に第1実施形態に対応して説明すると、メインコントローラ101において、負荷の目標位置(Pt)は、上記ノズルの上下機構(上記モータ2と上記テーブル3と上記第1~第10シリンダ4~13などで構成される機構)においては、上記部品の認識対象面を上記認識部の認識可能範囲に入る位置まで上記駆動部を介して上記選択された部品保持部材を昇降制御させるときの目標位置であり、ノズルの横方向移動機構すなわちヘッドの横方向移動機構(上記横方向移動用モータなどで構成される機構)においては、上記部品の認識対象面を上記認識部の認識可能範囲で認識させるときの昇降駆動開始位置すなわち上記選択された部品保持部材の昇降駆動開始位置である。上記目標位置までの移動時の最高速度(Vmax)は、上記各目標位置まで

の上記選択された部品保持部材の昇降移動時又は横方向移動時の最高速度である。上記目標位置までの移動時の最高加速度 ( $\alpha_{max}$ ) は、上記各目標位置までの上記選択された部品保持部材の昇降移動時又は横方向移動時の最高加速度である。上記位置決め動作開始位置 (Pa) は、上記モータ 2 及び横方向移動用モータの各駆動による上記選択された部品保持部材の高さ及び横方向での位置決め動作開始位置である。上記軸指定 (A) は、上記選択された部品保持部材の選択のことである。上記位置決め動作開始指令 (C) は、上記モータ 2 及び横方向移動用モータの各駆動による上記選択された部品保持部材の高さ及び横方向での位置決め動作開始指令である。

【0074】ここで、上記負荷とは、テーブル 3 のベースであるフレーム 1 を負荷として横方向すなわち左右方向 (N 方向) に移動させるアクチュエータやそのメカ機構を意味している。すなわち、横方向すなわち左右方向に移動させる機構では、負荷とはベース 1 であり、上下方向に移動させる機構では負荷とはテーブル 3 である。また、上記位置決めコントローラ 102 は、上記メインコントローラ 101 から与えられた指令に基づき、上記選択された部品保持部材の昇降移動時及び横方向移動時の両方の速度曲線をそれぞれ演算し、上記演算されたそれぞれの速度曲線に基づく速度指令を出力する。上記サーボドライバ 103 及び 106 は、上記位置決めコントローラ 102 から与えられた速度指令に基づき、サーボモータを駆動・制御するものであり、複数の部品保持部材の例としての複数の吸着ノズル 24～33 の横方向移動用サーボドライバ 103 と、上下駆動用サーボドライバ 106 である。また、上記機械的機構に取り付けられたサーボモータ 104 及び 107 は、複数の吸着ノズルの横方向移動用サーボモータと上下駆動用モータ 2 である。また、上記最終の位置決め対象であるメカ機構すなわち機械的機構 105 及び 108 は、横方向移動用の上記横方向移動機構と吸着ノズルの上記上下機構である。

【0075】この位置決めコントローラ 102 により行われる上記速度曲線の演算、指令速度の出力の動作を図 10、図 11 を参照しながら説明する。

【0076】まず、メインコントローラ 101 が、横方向移動用ドライバ 103 には、位置決め動作開始位置と軸指定 (ノズル選択) の指令を行わずに、横方向移動用目標位置と最高速度 ( $V_{103max}$ ) と最高加速度 ( $\alpha_{103max}$ ) の指令を出力し、上下駆動用ドライバ 106 には、位置決め動作開始位置と軸指定の指令、及び、上下駆動用目標位置と最高速度 ( $V_{106max}$ ) と最高加速度 ( $\alpha_{106max}$ ) の指令を出力し、位置決め動作開始指令を出力すると、位置決めコントローラ 102 は、位置決め動作開始指令を待っている状態 (図 11 のステップ #1) から次のステップ #2 に移行し、軸指定があるかどうかを判別する (図 11 のステップ #2)。

【0077】次に、横方向移動用ドライバ 103 には、

軸指定がないので、図 11 のステップ #2 から図 11 のステップ #3 に進み、最高速度 ( $V_{103max}$ ) と最高加速度 ( $\alpha_{103max}$ ) となる速度指令を横方向移動用ドライバ 103 に出力する (図 11 のステップ #3)。これにより、横方向移動用ドライバ 103 は、最高速度 ( $V_{103max}$ ) と最高加速度 ( $\alpha_{103max}$ ) となる速度指令に基づき、横方向移動用サーボモータを駆動制御して、各ノズルを所定の昇降駆動開始位置である目標位置まで横方向移動制御され、認識カメラ 61 に対して認識可能な姿勢を保持する。

【0078】次に、上下駆動用ドライバ 106 には、複数のノズルのうちから上下駆動すべきノズルを選択するための選択すべきノズルを指定する軸指定があるので、図 11 のステップ #2 から図 11 のステップ #4 に進み、指定された軸すなわち選択されたノズルが位置決め動作開始位置に到達するのを待つ (図 11 のステップ #4)。ここで、ノズルが位置決め動作開始位置に到達するか否かは、位置決めコントローラ 102 でもって検出できる。すなわち、位置決めコントローラ 102 は N 方向への横移動時にサーボドライバ 103 を位置決め制御しているので、位置決めコントローラ 102 でもって N 方向の位置を検出でき、位置決め動作開始位置も検出できる。

【0079】次に、上記選択されたノズルが位置決め動作開始位置に到達すると、最高速度 ( $V_{106max}$ ) と最高加速度 ( $\alpha_{106max}$ ) となる速度指令を上下駆動用ドライバ 106 へ出力する (図 11 のステップ #5)。これにより、上下駆動用ドライバ 106 は、最高速度 ( $V_{106max}$ ) と最高加速度 ( $\alpha_{106max}$ ) となる速度指令に基づき、上下駆動用サーボモータ 2 を駆動制御して、各ノズルを目標位置である所定高さまで昇降制御されて、当該ノズルで吸着された部品の認識対象面が認識カメラ 61 の認識可能範囲 L 内に入る。

【0080】その後は、位置決めコントローラ 102 は、次の位置決め動作開始指令を待っている状態 (図 11 のステップ #1) となる。すなわち、次に選択されたノズルの昇降移動又は横方向移動の指令を待つ状態となる。

【0081】このように構成することにより、任意のタイミングで、正確にかつ安価に、選択された各ノズルの位置決め動作を開始することができる。

【0082】上記第 2 実施形態によれば、上記選択された部品保持部材が上記認識部に向けて横方向に移動して位置決め動作開始位置に到達すると、位置決め動作開始指令により、上記速度曲線に基づく上記駆動部の駆動による上記選択された部品保持部材の位置決め動作を自動的に開始するようにしたので、任意のタイミングで、正確にかつ安価に位置決め動作を開始することができる。

【0083】なお、本発明は上記実施形態に限定される

ものではなく、その他種々の態様で実施できる。

【0084】例えば、目標位置と位置決め動作開始位置のパラメータを複数設け、図12に示す処理を行うようにしてもよい。すなわち、ステップ#6において、1つの位置決め動作開始位置から位置決め動作を開始したのち、位置決め動作終了したか否かを検出し、位置決め動作終了したときのみステップ#7に進み、次の目標位置があれば、ステップ#4に戻り、次の位置決め動作開始位置から位置決め動作を開始する一方、ステップ#7において次の目標位置がなければステップ#1に戻るようにしてもよい。このようにすれば、図14に示すように、任意のタイミングで正確にかつ安価に連続位置決め動作を行うことができる。

【0085】また、複数の位置決め動作終了位置を追加し、図13に示す処理を行うようにしてもよい。すなわち、ステップ#6において、位置決め動作開始位置から位置決め動作を開始したのち、位置決め動作終了したか否かを検出する。位置決め動作終了していないときには、ステップ#8において、位置決め動作終了位置に位置したか否かを検出し、位置決め動作終了位置に位置していないときにはステップ#6に戻る。ステップ#8において、位置決め動作終了せずに位置決め動作終了位置に位置したときには異常検出としてステップ#9において通知する。また、ステップ#6において位置決め動作終了位置に位置したときのみステップ#7に進み、次の目標位置があれば、ステップ#4に戻り、次の目標位置がなければステップ#1に戻るようにしてもよい。このようにすれば、連続位置決め動作における個々の位置決め動作が正常に行われたことを検出することができる。ここで、上記位置決め動作が終了したか否かは、指令速度の出力終了、若しくは、サーボモータ104に取付けられているエンコーダ（位置検出器）により判断（検出）する。また、上記位置決め動作終了位置に位置したか否かは、N方向の位置により上下移動のサーボドライバ106を制御することにより行う。つまり、N方向のある位置（例えば第1ノズル24の認識終了位置）にあれば、第2ノズル25を認識する為の位置まで上昇し、別の位置（例えば第2ノズル25を認識開始する位置）までにその上昇が完了するかどうかを判断し、その上昇が完了しないときには（認識不可能として）異常検出する。

【0086】また、このような位置決め制御装置を高速・高精度な位置決めを必要とする第1実施形態のような電子部品実装装置に設けたり、適用すると、任意のタイミングで、正確にかつ安価に位置決め動作を開始することが可能となるが、これに限るものではないことはいまでもない。

【0087】また、上記第2実施形態は、部品実装装置や方法に限定されることなく、複数のサーボモータ等のアクチュエータを駆動し、ボールねじ等により負荷の位

置を制御する位置決め制御装置や方法に適用することもでき、任意のタイミングで、正確にかつ安価に位置決め動作を開始することができる。すなわち、複数のサーボモータ等のアクチュエータを駆動し、ボールねじ等により負荷の位置を制御する装置において、目標位置と、上記目標位置までの移動時の最高速度と、上記目標位置までの移動時の最高加速度との部品認識装置パラメータにより速度曲線を作成し、位置決め動作開始指令により位置決め動作を開始する機能を有し、位置決め動作開始位置と軸指定のパラメータを設け、位置決め動作開始指令を与えると、与えられた軸指定の軸が位置決め動作開始位置に到達すれば、自動的に位置決め動作を開始することにより、任意のタイミングで位置決めを行うように構成することもできる。

【0088】すなわち、サーボモータ等のアクチュエータを駆動し、ボールねじ等により負荷の位置を制御する位置決め制御において、1つの負荷の位置により、他方の負荷の位置決めを開始するタイミングをとる必要がある場合で、位置決めを開始するタイミングを変化させる必要がある場合において、1つの負荷の位置が位置決め動作開始位置に到達すれば、他方の負荷の位置決め動作を自動的に開始することにより、検出遅れを削減し、安価で、任意のタイミングで位置決め動作を開始することができる。ここで、1つの負荷の位置により、他方の負荷の位置決めを開始するタイミングをとる必要がある場合とは、例えば、サーボドライバ103、106とモータ104、107、メカ機構105と108とにより上下動作と横方向すなわち左右方向移動動作を行うとき、部品高さや認識装置の上へ移動する方向においては、部品の大きさにより左右方向の位置が変化する。従って、上下動作を開始するタイミングが変化するため、1つの負荷例えば左右方向の位置により、他方の負荷例えば上下方向の位置決めを開始するタイミングをとる必要がある場合がある。

【0089】よって、位置決め動作開始位置と軸指定のパラメータを設け、与えられた軸指定の軸が位置決め動作開始位置に到達すれば、自動的に位置決め動作を開始することにより、検出遅れを削減し、安価で、任意のタイミングで位置決め動作を開始する位置決め制御を行うことができる。

【0090】このような構成において、目標位置と位置決め動作開始位置のパラメータを複数設けることにより、任意のタイミングで正確にかつ安価に連続位置決め動作を行うこともできる。

【0091】さらに、このような構成において、複数の位置決め動作終了位置を追加することにより、連続位置決め動作における個々の位置決め動作が正常に行われたことを検出することもできる。

【0092】このような上記第2実施形態によれば、以下のような課題を解決することもできる。

【0093】すなわち、従来、このような負荷の位置決め制御構成は、図15に示すように、負荷の目標位置(Pt)・目標位置までの最高速度( $V_{max}$ )・目標位置までの最高加速度( $\alpha_{max}$ )・位置決め動作開始指令(C)を出力するメインコントローラ201と、与えられた上記指令に基づき指令速度を出力する位置決めコントローラ202と、与えられた指令速度に基づきサーボモータを駆動・制御するサーボドライバ203と、メカ機構すなわち機械的機構に取り付けられたサーボモータ204と、最終の位置決め対象であるメカ機構すなわち機械的機構205とが備えられており、位置決めコントローラ202は、図16に示すように、与えられた指令に基づき指令速度を出力するようにしている。

【0094】このような負荷の位置決め装置を搭載した電子部品実装装置は、図17に示すように、電子部品を部品供給カセットなどの部品供給部にて吸着保持し、基板上の装着位置で基板に装着する複数の部品吸着ノズル211, ..., 211を備えており、これらの複数の部品吸着ノズル211, ..., 211の個々のノズル211には、上下機構としてサーボモータ等のアクチュエータ212, ..., 212と横方向移動用サーボモータAを有する横方向移動機構を有している。

【0095】また、近年、特に、高速・高精度な実装が求められており、図19に示すように、矢印方向にノズルなどを移動しながらノズルに吸着保持した部品220の形状や吸着姿勢を認識部211で認識することにより、複数の部品を認識し、高速に装着する機構を有するようになっている。

【0096】しかしながら、部品の認識対象面の高さ認識をする際に、吸着部品の認識対象面の高さが異なる毎に移動しながら上下機構により部品の認識対象面の高さを変更するとき、上下機構の位置決めタイミングを検出する手段が必要であり、部品毎にタイミングが変化する為、複雑で、高価なものとなり、検出遅れによる高速化の妨げとなる。

【0097】これに対して、上記第2実施形態では、上下機構の位置決めタイミングを検出する手段が不要であり、目標位置と、上記目標位置までの移動時の最高速度と、上記目標位置までの移動時の最高加速度との部品認識装置パラメータにより速度曲線を作成し、位置決め動作開始指令により位置決め動作を開始する機能を有し、位置決め動作開始位置と軸指定のパラメータを設け、位置決め動作開始指令を与えると、与えられた軸指定の軸が位置決め動作開始位置に到達すれば、自動的に位置決め動作を開始することにより、任意のタイミングで位置決めを行うことができるため、任意のタイミングで、正確にかつ安価に位置決め動作を開始することが可能となる。

【0098】特にも、高速化を実現していくため、上記第1実施形態において説明したように、図18に示すよ

うに、ノズル本数を増やし、一括で上下動作を行うアクチュエータ14~33や横方向移動動作を行うアクチュエータ例えばヘッド部駆動用XYロボット部に横方向移動用サーボモータを搭載する部品実装装置において、部品の認識対象面の高さ認識をする際に、吸着部品の認識対象面の高さが異なる毎に移動しながら上下機構により部品の認識対象面の高さを変更するとき、上下機構の位置決めタイミングを検出する手段が不要となり、任意のタイミングで、正確にかつ安価に位置決め動作を開始することが可能となるため、好適なものとして行うことができる。

【0099】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、認識部における部品認識時に部品の認識対象面の高さ毎に部品保持部材を上下移動させることにより、認識対象面の高さの異なる部品の認識を連続的に行なうことができる。これにより、認識対象面の高さ毎に複数回部品認識を繰り返していたものを、認識対象面の高さによらず同時に部品保持し、連続的に部品認識動作を行なうことができ、部品実装タクトの向上が実現できる。

【0100】また、認識対象面の高さ調整のために従来ノズル数に対応した駆動部が必要であったものを単一の駆動部で実現できるため、装置のコストが削減、及び、装置の軽量化ができる。

【0101】また、上記部品の認識対象面を上記認識部の認識可能範囲に入る位置まで上記駆動部を介して上記選択された部品保持部材を昇降制御させるときの高さ方向の目標位置と、上記目標位置までの上記選択された部品保持部材の昇降移動時の最高速度と、上記目標位置までの上記選択された部品保持部材の昇降移動時の最高加速度とのパラメータにより、上記選択された部品保持部材の昇降移動時の速度曲線を作成し、上記選択された部品保持部材が上記認識部に向けて横方向に移動して位置決め動作開始位置に到達すると、位置決め動作開始指令により、上記速度曲線に基づく上記駆動部の駆動による上記選択された部品保持部材の位置決め動作を自動的に開始するようにすれば、任意のタイミングで、正確にかつ安価に位置決め動作を開始することができる。

【0102】また、本発明の上記第14態様によれば、2つの異なる認識対象面の高さを有する複数の部品を認識する場合にも、上記部品保持部材を昇降させる単一の駆動部で部品の認識対象面の高さを上記認識部の認識可能範囲に入るように上記部品保持部材をその都度昇降させて高さ制御することで実現することができる。

【0103】また、本発明の上記第15態様によれば、3つ以上の異なる高さを有する部品を認識する部品認識方法においても、上記目標位置と上記位置決め動作開始位置のパラメータを複数設けることにより、複数のタイミングで連続的に位置決め動作を行うことができるため、上記部品保持部材を昇降させる単一の駆動部で部品の認



識対象面の高さを上記認識部の認識可能範囲に入るように上記部品保持部材をその都度昇降させて高さ制御することによって実現することができる。

【0104】また、本発明の上記第16態様によれば、上記複数の位置決め動作開始位置でそれぞれ開始された連続位置決め動作における個々の位置決め動作が位置決め動作終了位置に位置しているか否かを判断する、言い換えれば、部品対象面の高さを認識可能範囲に入れることができたかどうかを検出することで認識可否を判断する部品認識方法を提供することができる。

【0105】また、本発明の上記第17態様によれば、第14態様にかかる部品認識方法を精度良くかつ安価に構成した部品認識装置を提供することができる。

【0106】また、本発明の上記第18態様によれば、第15態様の部品認識方法を精度良くかつ安価に構成した部品認識装置を提供することができる。

【0107】また、本発明の上記第19態様によれば、第16態様の部品認識方法を精度良くかつ安価に構成した部品認識装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態を示す部品実装装置の斜視図である。

【図2】 図1の部品実装装置の位置決め動作形態を説明するための説明図である。

【図3】 従来例1を示し、部品実装装置の斜視図である。

【図4】 同部品実装装置の位置決め動作形態を説明するための説明図である。

【図5】 従来例2を示し、部品実装装置の斜視図である。

【図6】 同部品実装装置の位置決め動作形態を説明するための説明図である。

【図7】 従来例及び本発明の実施の形態を示す部品実装設備の全体斜視図である。

【図8】 認識対象となる部品の一例を示す図である。

【図9】 本発明の第2実施形態にかかる部品実装装置の位置決め制御構成を示すブロック図である。

【図10】 本発明の第2実施形態にかかる部品実装装置の指令速度出力を示す図である。

【図11】 本発明の第2実施形態にかかる部品実装装置の位置決め動作のフローチャートである。

【図12】 本発明の請求項2における位置決め動作のフローチャートである。

【図13】 本発明の請求項3における位置決め動作のフローチャートである。

【図14】 本発明の請求項2及び3における指令速度出力を示す図である。

【図15】 従来のシステムの構成図である。

【図16】 従来のシステムにおける指令速度出力を示す図である。

【図17】 メカ機構すなわち機械的機構の一例を示す図である。

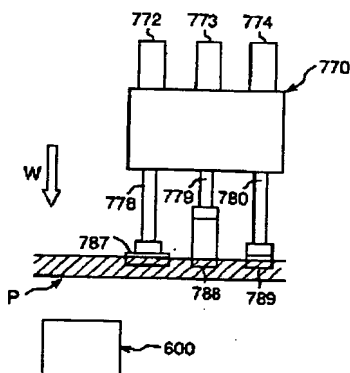
【図18】 メカ機構すなわち機械的機構の一例を示す図である。

【図19】 移動しながら部品認識するシステムの一例を示す図である。

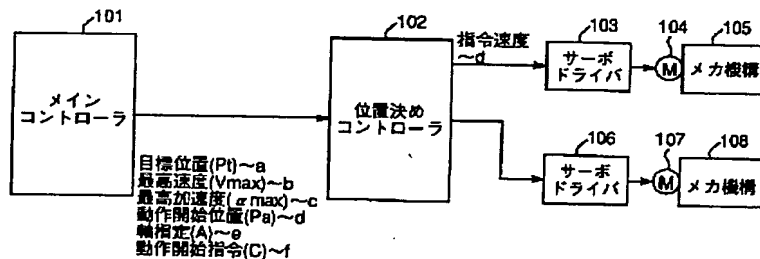
【符号の説明】

1…フレーム、2…モータ、3…テーブル、4～13…第1～第10シリンダ、14～23…第1～第10パネ、24～33…第1～第10ノズル、60…ヘッド部、61…認識カメラ、76, 77, 78, 79…部品、101…メインコントローラ、102…位置決めコントローラ、103…サーボドライバ、104…サーボモータ、105…メカ機構すなわち機械的機構、a…目標位置(Pt)、b…最高速度(Vmax)、c…最高加速度( $\alpha_{max}$ )、d…位置決め動作開始位置(Pa)、e…軸指定(A)、f…位置決め動作開始指令(C)。

【図6】

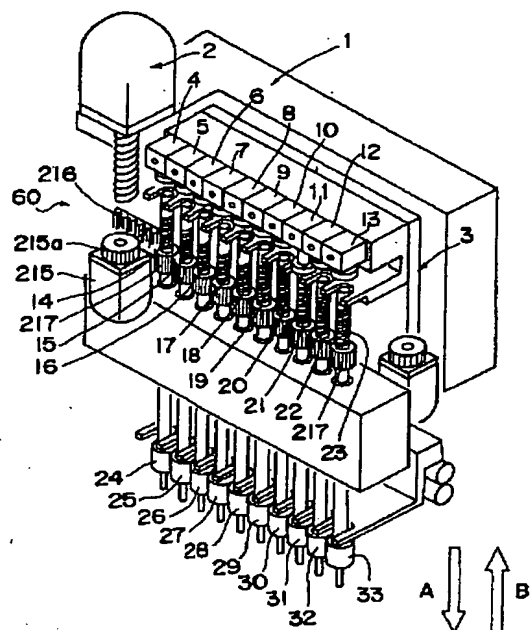


【図9】

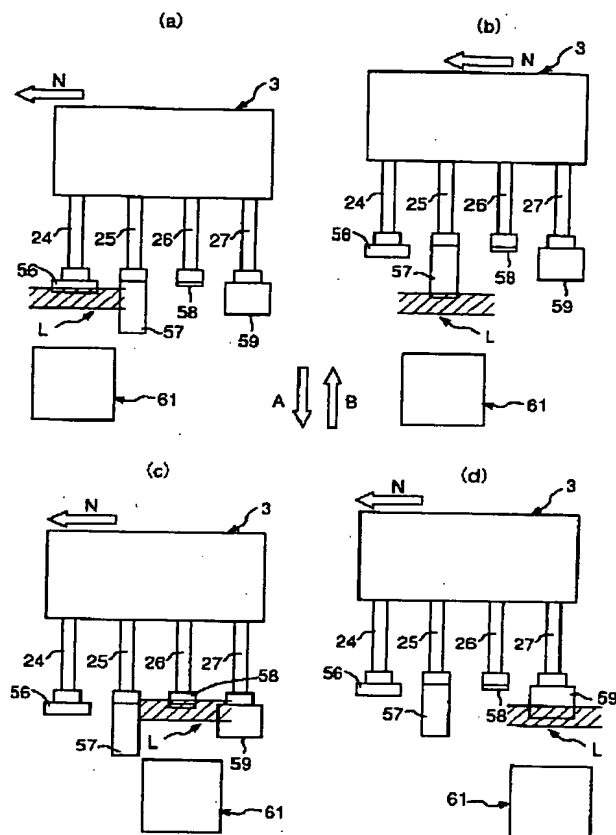




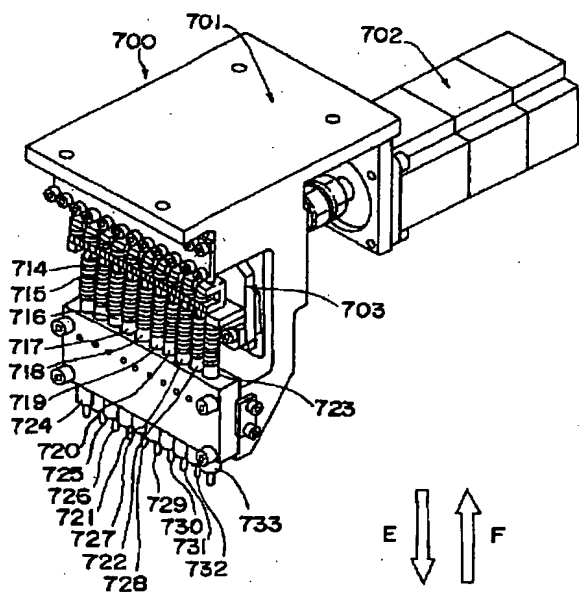
【图 1】



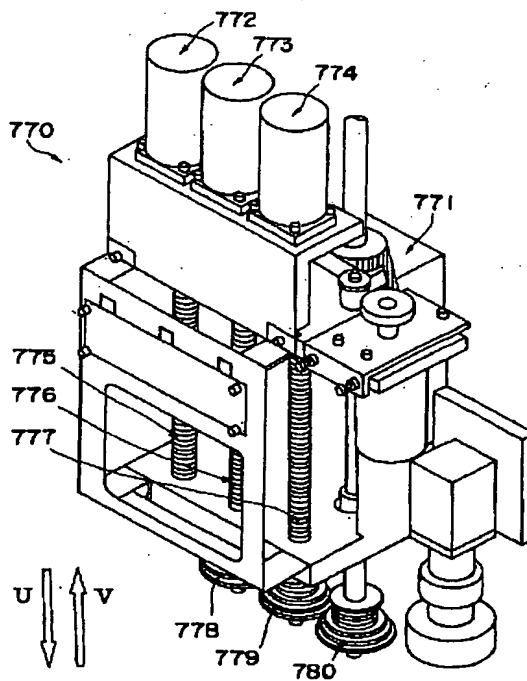
【図 2】



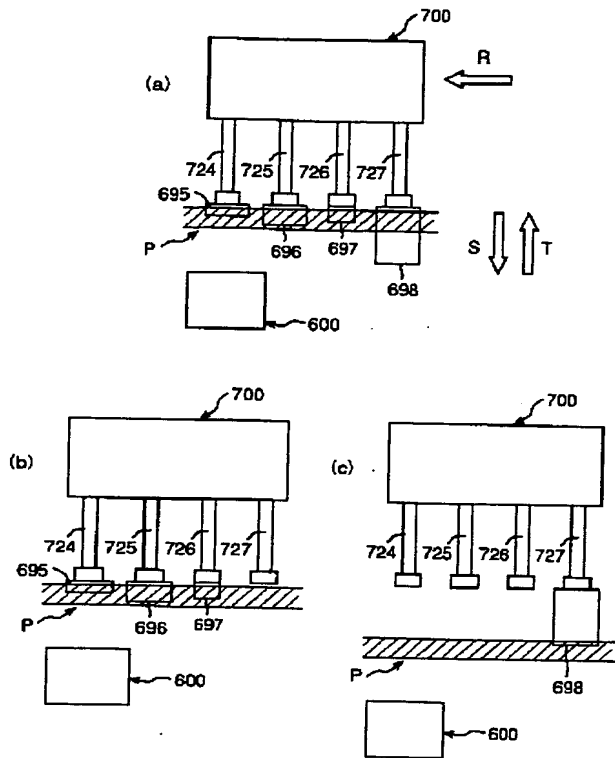
【図 3】



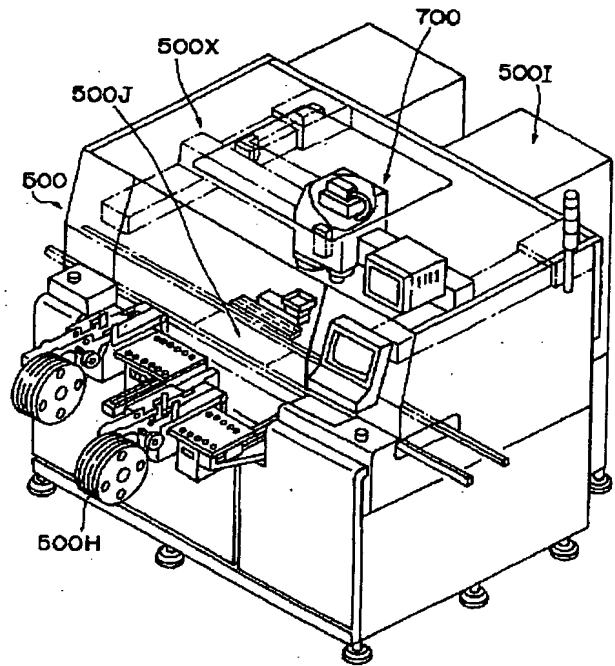
【図 5】



【図4】

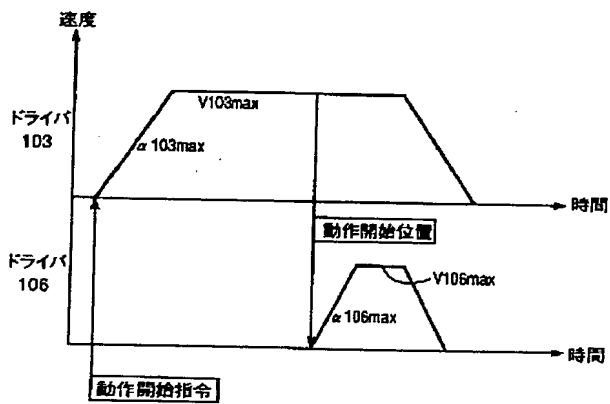


【図7】

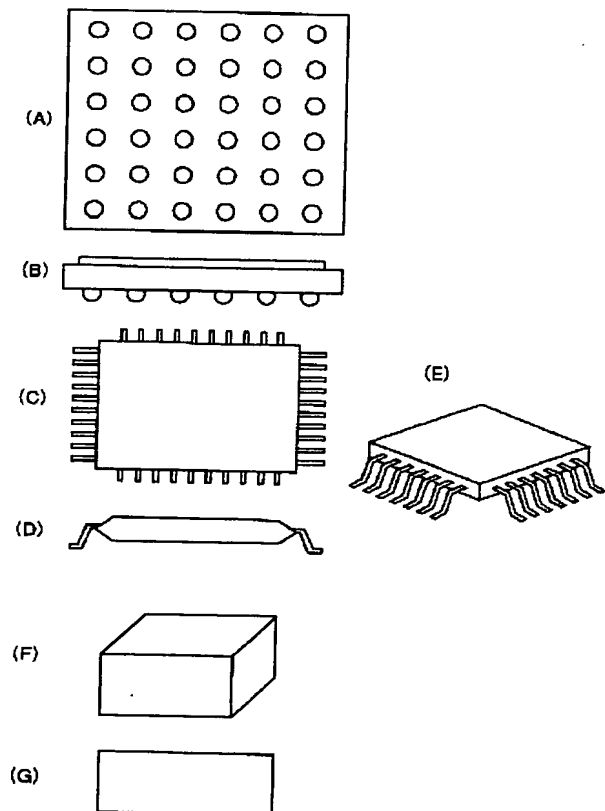
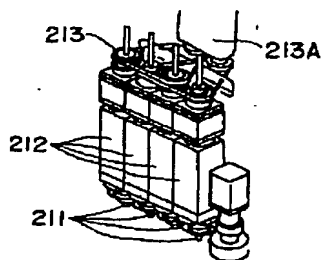


【図8】

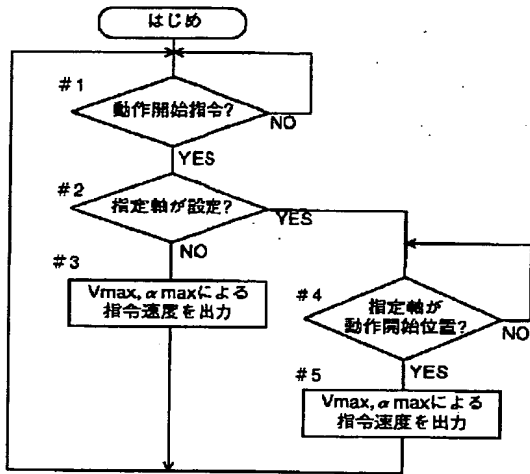
【図10】



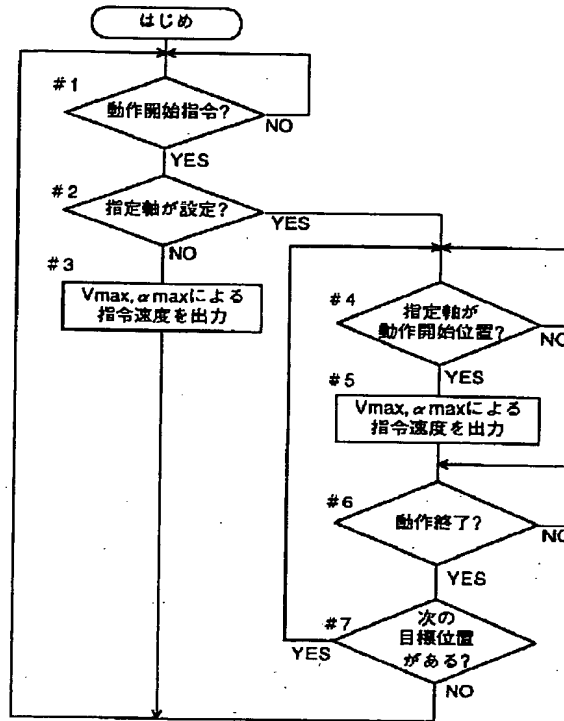
【図17】



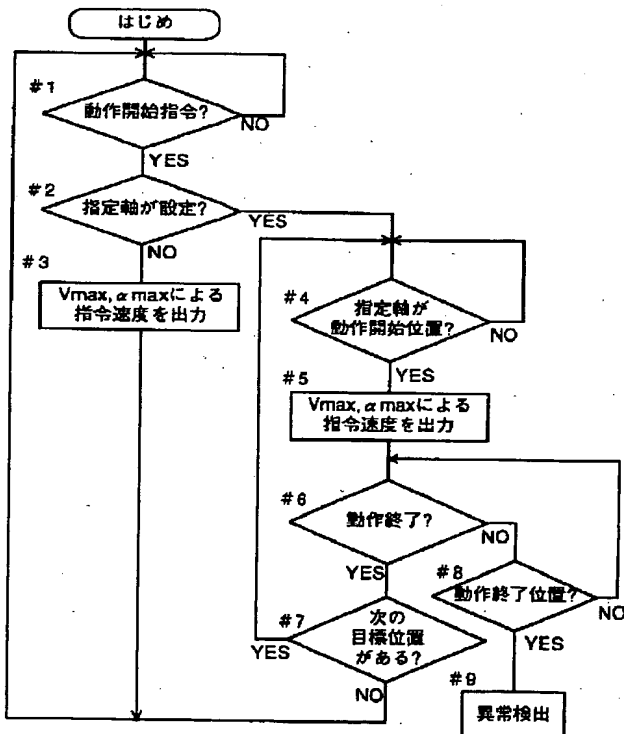
【図11】



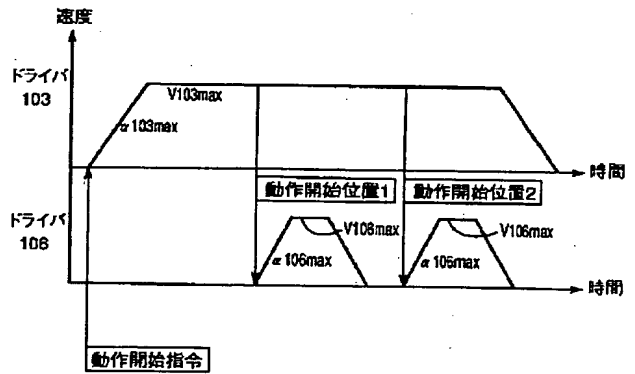
【図12】



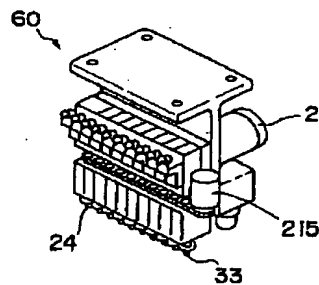
【図13】



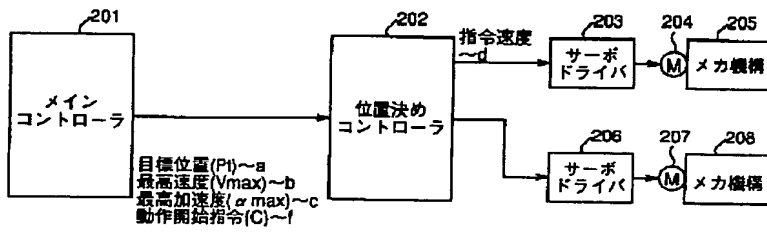
【図14】



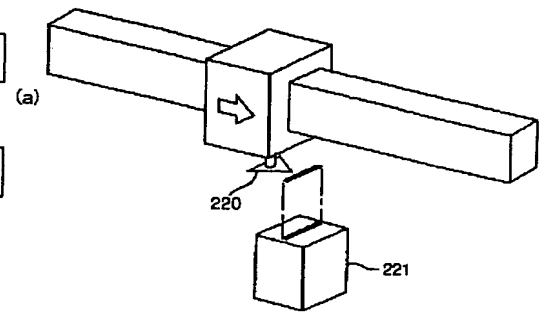
【図18】



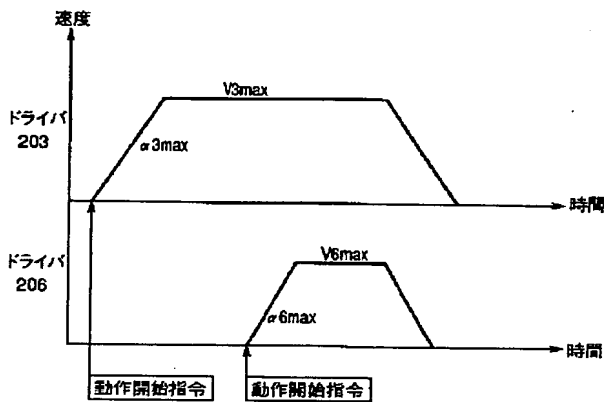
【図15】



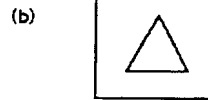
【図19】



【図16】



取込画像



フロントページの続き

(72)発明者 三村 直人  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 垣田 信行  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 奥田 修  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

Fターム(参考) 5E313 AA04 EE03 FF03 FF33